1845
Granon





A MON PÈRE ET A MA MÈRE.

Leur fils reconnaissant.

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE ET DE MA SŒUR.

Regrets éternels!

A M. MENEVAL, pharmacien à Dijon.

Vous qui avez été mon premier guide dans cette carrière, veuillez recevoir ce faible témoignage de ma reconnaissance.

THÈSE

DE

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE
ET SYNTHÈSES
DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE

le 14 août 1845,

PAR HIPPOLYTE FRANON,

DE CHARETTE, DÉPARTEMENT DE SAÔNE-ET-LOIRE,

Élève de l'École pratique.



PARIS,

POUSSIELGUE, IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE DU CROISSANT MONTMARTRE, 12.

1845

PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Duméril.
Richard.

ÉCOLE SPÉCIALE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourg, Secrétaire, Agent comptable.
Caventou, Professeur titulaire.

PROFESSEURS.

MM. Bussy.	Chimie.
Gaultier de Claubry.	Chimie.
Lecanu.	Pharmacie.
Chevallier.	Pharmacie.
Guibourt.	Histoire Naturelle.
Guilbert.	Histoire Naturelle.
Guiart.	Botanique.
Caventou.	Toxicologie.
Soubeiran.	Physique.

AGRÉGÉS.

MM. Boudet.
Chatin.
Gobley.
Buignet.
Henry.

Nota. *L'Ecole ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

THÈSE

DE

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.



DE LA GERMINATION.

En faisant cette thèse nous n'avons pas eu l'intention de donner une théorie complète de la germination et de l'ascension de la sève ; ayant observé quelques faits qui nous ont paru différer un peu des opinions généralement émises, nous les avons simplement recueillis en indiquant les conséquences qu'on peut en tirer.

Malgré les formes variées que revêt la germination, nous avons essayé de la considérer dans toute son étendue. Nous allons commencer par en donner une définition aussi large que l'immensité des faits qu'elle embrasse : peut-être l'aurons-nous encore trop restreinte.

Par germination nous entendons le développement de tout germe aux dépens des éléments qu'il s'assimile.

Il n'existe aucun germe qui, avant d'avoir été en contact avec un milieu tel que l'air, l'eau et la chaleur, ne soit, de même que l'œuf avant d'avoir été soumis à la chaleur de l'incubation, un être en repos, attendant qu'il reçoive une excitation, pour sortir du sommeil dans lequel il était plongé. La chaleur joue à peu près le même rôle dans l'acte de la germination que chez les animaux dans celui de l'incubation. Une graine possède absolument la même conformation que l'œuf; je crois même que l'on pourrait dire sans se tromper que tout dans la nature est ovipare. Pourquoi les mêmes causes ne contri-

bueraient-elles pas au développement du germe de l'œuf et à celui de la graine, malgré qu'ils se trouvent placés dans des milieux qui de prime-abord paraissent différer beaucoup par leur nature, et qui cependant dans le fond sont les mêmes. Mais de ce que les mêmes causes président à l'accroissement de ces deux germes, les mêmes phénomènes peuvent bien n'avoir pas lieu dans les deux circonstances, parceque le mode d'action des principes aura été modifié dans un cas et ne l'aura pas été dans un autre : ne voit-on pas tous les jours de ces anomalies en chimie.

Comme pour nous la germination et la fermentation ont de grands rapports et que cependant elles diffèrent sur quelques points, nous croyons qu'il est impossible d'étudier l'une sans s'appuyer sur l'autre; nous chercherons à faire ressortir autant qu'il sera en notre pouvoir les points parlesquels elles semblent se confondre et ceux qui les caractérisent chacune en particulier.

Conditions nécessaires à la germination.

Pour qu'une graine puisse germer, il faut qu'elle ait atteint son état de maturité ou qu'elle en approche, qu'elle soit placée dans un milieu convenable, il faut qu'elle ne soit pas trop ancienne; l'observation a démontré en effet qu'une graine germe mieux lorsqu'elle vient d'être récoltée que quand elle est vieille : ne pourrait-on pas attribuer cela à ce que la graine qui vient d'être récoltée, et qui n'est pas parfaitement sèche, contient plus d'eau relativement au carbone que celle qui vient d'être desséchée; car l'eau que cette dernière absorbe en germant sert à la ramener au point où elle était avant son entière maturité. Ce qui prouve ce que nous venons d'avancer, c'est que la graine a la même saveur à une certaine époque de la germination qu'à sa maturité et avant son entière dessiccation ; c'est ainsi que des grains d'orge qu'on fait germer reprennent la saveur qu'ils avaient avant leur dessiccation. Cependant les Russes ont l'habitude

de faire sécher leurs graines avant de les semer; il me semble qu'elles doivent rester longtemps en terre avant de germer.

Il est des graines qui possèdent un grand nombre d'années leur propriété germinative ; ce sont surtout les graines de la famille des légumineuses et des graminées qui jouissent de cette propriété. Ainsi l'on est parvenu à faire germer du blé et des haricots qui avaient un siècle d'existence

Les agents extérieurs et indispensables à la germination sont : l'air, l'eau et la chaleur.

Agents extérieurs de la germination.

Tout le monde sait que les graines ne germent pas sans eau, car on les conserve dans des lieux secs sans que leur puissance végétative se développe ou se détruise. C'est elle qui, en pénétrant dans l'intérieur de la graine, ramollit ses enveloppes, fait gonfler les cotylédons ainsi que l'embryon, et sert à transformer l'amande en éléments propres à nourrir le jeune être qui va se développer.

Eau.

L'eau pénètre dans l'intérieur de la graine, d'après les expériences de MM. Lefébure et de Candolle, par l'ombilic extérieur et l'épisperme, et arrive aussi peu à peu à pénétrer l'amande, qui en augmentant de volume déchire l'épisperme qui ne peut plus le contenir. Mais ce n'est pas là le seul rôle que joue l'eau dans l'acte de la germination, elle sert de dissolvant aux matières contenues dans l'amande, qui deviennent, comme nous l'avons dit précédemment, aptes à nourrir l'embryon. Elle concourt aussi à son développement en fournissant, par la décomposition qu'elle éprouve, une partie de son oxigène à une partie de carbone contenu dans l'amidon de l'amande, soit pour former du gaz carbonique ou pour transformer le carbone en divers principes immédiats.

Il ne faut pas cependant que la quantité d'eau soit trop grande, car alors la graine éprouverait une sorte de macération et deviendrait impropre à germer, d'ailleurs la nature de l'épisperme s'oppose à ce qu'une trop grande absorption de ce véhicule ait lieu.

Les plantes aquatiques font exception à ce que nous venons de dire, car elles germent parfaitement bien quoique étant entièrement plongées dans l'eau ; cela tient probablement à leur nature.

Air.

L'air est aussi indispensable à la germination qu'à la respiration des animaux ; l'oxigène qu'il contient ainsi que celui qui est fourni par la décomposition de l'eau sert à convertir une partie du carbone, qui existe en grande quantité dans l'amande, en gaz carbonique, qui est rejeté au dehors parcequ'un excès de carbone empêcherait la fermentation qui doit s'effectuer dans l'intérieur de la graine ; une autre partie de l'oxigène agit sur l'amidon, qui, d'insoluble qu'il était, devient soluble en se transformant sous l'influence de la diastase et de l'eau en dextrine, laquelle se transforme ensuite en sucre par une nouvelle hydratation, et d'impropre qu'il était à la nutrition de l'embryon avant ce changement, devient un de ses principaux éléments nutritifs.

L'utilité de l'air dans la germination vient d'être démontrée d'une manière évidente ; cependant certains physiologistes prétendent être parvenus à faire germer des graines dans le vide d'une machine pneumatique ; cela est de toute impossibilité, puisque l'air, par les éléments qui le composent, concourt à la transformation des éléments de la graine en d'autres éléments. Probablement que ces expériences n'ont pas été faites avec toute l'exactitude possible ; assurément le récipient de leur machine contenait encore de l'air. M. Théodore de Saussure ayant répété ces expériences, n'a jamais pu parvenir à faire germer une seule graine sous le récipient d'une machine complétement privée d'air.

Une preuve convaincante que l'air est indispensable à la germination, c'est que des graines enfoncées très profondément dans la terre restent sans se développer jusqu'à ce qu'une cause quelconque les ait ramenées à la superficie du sol de manière à les mettre en contact avec l'air ambiant. C'est ce qui arrive fréquemment lorsqu'on défriche des forêts, on est fort étonné de voir apparaître dans une localité des végétaux qui avaient cessé d'exister.

Comme nous le voyons, l'air intervient dans la germination principalement par l'oxigène qu'il contient ; celui-ci agit non seulement sur le carbone en le convertissant en gaz carbonique, mais il exerce aussi une grande influence sur le germe en l'excitant et en le faisant sortir de l'état de sommeil dans lequel il était. L'oxigène active tellement la germination que, si l'on place une graine dans une grande quantité de ce gaz, cette graine ne tardera pas à périr par suite d'une trop grande excitation dans un temps donné.

A quoi doit-on attribuer l'action du chlore sur une graine, si ce n'est à l'oxigène qu'il fournit en décomposant l'eau contenue dans cette graine ? On ne peut refuser au chlore de jouer, dans cette circonstance, le rôle qu'on lui fait jouer journellement en chimie.

Chaleur.

Une chaleur modérée aide beaucoup à la germination, de concours avec l'oxigène elle agit comme stimulant, comme excitant les forces vitales ; ce qui paraîtra probable, du moins en considérant que la vie des plantes et celle de plusieurs animaux sont, pour ainsi dire, suspendues pendant l'hiver et que la plupart des graines conservent encore la faculté de germer après avoir été exposées à zéro. La chaleur aide aussi à la transformation des matières féculeuses en dextrine et en sucre.

Électricité.

L'électricité a une action bien marquée sur la germination ainsi

que dans tous les phénomènes de la vie; c'est à MM. Davy et Becquerel que nous devons en partie tout ce qui a été fait sur ce sujet.

Il faut espérer qu'une fois que l'on saura bien se servir de cet élément, on parviendra à expliquer des faits qui jusqu'alors ont été regardés comme inexplicables.

Lumière.

La lumière n'est d'aucune utilité dans la germination, elle ne nuit à ce phénomène qu'en échauffant trop la graine; car celle-ci germe comme à l'ordinaire, lorsqu'on fait tomber sur elle des rayons solaires dont on a absorbé les rayons calorifiques par un verre.

Le gaz carbonique, qui n'est d'aucune utilité au développement de l'être germant, puisqu'il est rejeté au dehors, devient au contraire d'une grande importance pour ce même être lorsqu'il a pris un certain accroissement; puisque c'est au carbone, un des éléments de cet acide, que les végétaux doivent leur consistance.

Il ne faut pas s'étonner de voir le carbone nuisible dans un cas et utile dans l'autre, c'est que les conditions dans lesquelles doit se trouver un être à l'état rudimentaire, ne sont pas les mêmes que celles dans lesquelles il doit être une fois qu'il est sorti de cet état.

Terre.

La terre n'est pas indispensable à la germination, elle n'agit que par la chaleur, l'eau et l'air qu'elle renferme, puisque les graines lèvent aussi bien sur une éponge humide que dans la terre. Une graine germera dans tout milieu renfermant les conditions indispensables à l'accomplissement de cet acte; mais il est peu de milieux qui réunissent aussi bien que la terre les conditions voulues; mais elle sert principalement à fixer le végétal.

Lorsque le germe s'est assimilé les éléments qui lui ont été préparés par la fermentation qui s'est opérée dans la graine et qu'il a été vivifié par la chaleur et l'oxigène, il sort de l'état de repos dans lequel il était plongé pour rendre à la nature ce qu'elle lui a prêté, c'est à

dire pour former un être tel que celui qui lui a donné naissance ; en un mot il commence à s'acheminer vers la vie végétative.

On peut distinguer deux périodes dans la germination ; une première pendant laquelle l'embryon continue à croître au dedans de la graine devenue libre, c'est à dire dépouillée de ses enveloppes ; une seconde où s'étant fait jour à travers les enveloppes de cette graine, mais s'y tenant encore, il s'y développe au dehors d'elle. Nous avons déjà en partie expliqué ce qui se passe dans la première période, nous allons examiner ce qui se passe dans la seconde. Comme un embryon de même qu'un fœtus renferme toutes les parties qui constituent un être parfait, en s'assimilant les matériaux que lui fournissent les cotylédons, il s'est développé et il est arrivé un moment que cette nourriture lui est devenue trop faible et trop peu abondante ; de même que la nourriture qui convient à l'enfant lorsqu'il est dans le sein de sa mère ne lui convient plus lorsqu'il est sorti de cet état. C'est là que se termine la première période de la germination, la seconde a même déjà commencé.

Lorsque les parties essentielles de l'embryon, la graine et la radicule, ont pris un certain développement elles commencent à se diriger l'une dans un sens et l'autre dans un autre ; c'est la radicule qui se montre la première par la raison qu'elle reçoit plus directement les sucs nourriciers : elle s'allonge, pénètre dans la terre, se ramifie et devient bientôt capable de puiser dans le sol les aliments qui lui sont convenables et de pourvoir à sa propre nourriture et à celle du végétal qui va naître. La gemmule de son côté ne reste pas dans l'inaction, elle se redresse et sort des cotylédons ; ceux-ci sont poussés hors de terre par l'allongement de la tigelle, qui est l'axe qui supporte la gemmule et la radicule. Lorsque les cotylédons sont hors de terre, ils s'écartent, et la gemmule devient libre en sortant de l'espèce de prison dans laquelle elle était renfermée ; les deux petites folioles qui la composent s'agrandissent, prennent une couleur verte, et quand elles sont parvenues à un certain développement, de concours avec les racines elles pourvoient à l'accroissement de la tige, à laquelle la tigelle

a donné naissance; les premières, en absorbant les fluides contenus dans l'atmosphère; les secondes, les sucs renfermés dans la terre; ici se termine la deuxième période de la germination.

Rapports qui existent entre la germination et la fermentation.

L'eau, l'air, la chaleur concourent à la germination; ces trois éléments réunis produisent aussi dans certains cas la fermentation. Les graines qui germent ont l'odeur et le goût de celles qui fermentent; si l'on mâche un haricot qui a été un seul jour dans la terre, son suc est amer; dans le second jour le suc s'adoucit et devient ensuite de plus en plus doux : une graine qui fermente éprouve les mêmes changements. Les plantes qui germent forment par l'union de leur carbone avec le gaz oxigène de l'eau et de l'air qui les pénètrent du gaz carbonique, et, d'après les expériences de MM. Edwards et Colin, quelquefois de l'acide acétique; ces deux acides sont aussi des produits de la fermentation. La production du sucre est également due à la fermentation glucosique que nous reproduisons journellement dans nos laboratoires. S'il n'y a point de germination sans eau, il n'y a point non plus de fermentation sans elle. Il n'y a point de germination ni de fermentation sans l'intervention de l'air, qui est nécessaire en fournissant, comme nous l'avons déjà dit, de l'oxigène au carbone pour chasser ce dernier au dehors de la graine, une trop grande quantité de ce corps empêchant la germination et la fermentation. C'est un fait reconnu que les graines qui germent sont plus disposées à la fermentation que les autres.

L'action de la chaleur sur la germination et la fermentation est également très manifeste. La fermentation qui se développe dans une graine ne peut être considérable, ainsi que les éléments auxquels elle donne naissance, parceque la matière fermentescible est peu abondante et que l'air et l'eau n'y arrivent que lentement et en petite quantité.

Comme nous venons de le montrer, les mêmes causes donnent naissance à la germination et à la fermentation; cependant elles diffèrent sur quelques points, c'est ce que nous allons faire en sorte de rendre aussi clair que possible.

Dans la germination, la fermentation s'arrête lorsqu'elle a formé les éléments nécessaires à la nourriture de l'embryon, tandis que dans la fermentation proprement dite la réaction se continue en modifiant les éléments qu'elle avait formés pour en former d'autres. Ainsi le ferment commence d'abord par transformer le sucre de canne en sucre de raisin, qui lui-même est ultérieurement transformé en alcool et acide carbonique.

La différence radicale qui existe entre la germination et la fermentation consiste en ce que dans la germination les éléments formés par un commencement de fermentation passent à l'état d'organisation, tandis qu'au contraire, dans la fermentation proprement dite, les éléments formés continuent à fermenter en l'absence d'un principe au germe assimilant, et la fermentation continue jusqu'à ce qu'elle ait donné naissance à des produits qui deviennent par leur nature impropres à l'entretenir. D'où l'on voit que la germination diffère essentiellement de la fermentation, en ce que dans la germination les produits formés par la fermentation sont assimilés, tandis qu'ils ne le sont pas dans la fermentation en général.

Direction de la radicule et de la gemmule.

Motifs pour lesquels la radicule tend à s'abaisser perpendiculairement dans la terre et la gemmule à s'élever perpendiculairement dans l'atmosphère.

Quelques physiologistes ont essayé de chercher la raison pour laquelle la radicule et la gemmule prennent une direction opposée. Toutes les recherches qui ont été faites à ce sujet n'ont démontré aucunement la cause de ce phénomène, elles n'ont servi qu'à prouver la tendance invincible de chacune de ces parties, surtout lorsqu'elles viennent de naître, pour leur direction habituelle.

Ce sont MM. Dutrochet, Knigth et Duhamel qui se sont le plus occupés de ce sujet.

Quelques physiologistes ont pensé que la radicule tendait à s'enfoncer dans la terre parceque les fluides qu'elle contenait étaient moins élaborés et par conséquent plus pesants que ceux qui étaient dans la gemmule. Cette opinion est sans fondement et se détruit d'elle-même, parceque les faits sur lesquels elle se base sont faux; car il est reconnu que la sève en s'élaborant dans la tige, au fur et à mesure qu'elle monte, augmente de densité au lieu d'en diminuer, et que pour cette raison telle qu'elle est dans les racines elle est beaucoup moins dense que quand elle est parvenue à une certaine hauteur dans la tige.

D'autres ont cru voir dans ce fait une grande avidité des radicules pour l'humidité, et la terre étant généralement plus humide que l'atmosphère, c'est pourquoi elles se dirigent vers la première. Cette opinion, malgré qu'elle ait été combattue par M. Duhamel, me semble cependant avoir une grande influence sur cette direction des radicules; une expérience facile à faire paraîtrait en quelque sorte le prouver: si l'on plante un jeune végétal dans une terre profondément aride on verra les radicules rester stationnaires, c'est à dire ne prendre aucun accroissement, et au lieu de s'enfoncer perpendiculairement prendre une direction horizontale. Si d'un autre côté on a planté un autre végétal dans un terrain dont les parties supérieures sont arides et celles inférieures humides, les radicules se détourneront de leur direction tant que les premières couches s'opposeront à leur passage, mais elles saisiront la première issue pour arriver jusqu'aux dernières couches.

M. Dutrochet, pour montrer que la terre n'avait aucune influence sur la direction de la radicule, remplit de terre humide une caisse dont le fond était percé de plusieurs trous, il plaça dans ces trous des graines de haricots qui étaient sur le point de germer; il suspendit cette caisse à une certaine hauteur dans un lieu bien aéré, et il vit les radicules descendre dans l'atmosphère et les gemmules, au con-

traire, traverser la terre pour prendre une direction opposée à celle des radicules. D'où M. Dutrochet a conclu que si la terre humide avait réellement une action marquée sur la direction de cette partie du jeune être, on aurait dû voir les radicules monter dans la terre placée au dessus d'elles et les gemmules descendre vers l'atmosphère placée au dessous de la caisse, ce qui ne fut pas. Cette expérience n'est pas aussi concluante qu'on pourrait le désirer, M. Dutrochet n'avait pas réuni dans cette opération toutes les conditions voulues, ainsi les gemmules se trouvaient exposées aux rayons du soleil, circonstance très peu favorable pour la gemmule, car je crois que la lumière solaire joue un grand rôle dans sa direction. La force avec laquelle la radicule et la gemmule tendent à se diriger, l'une verticalement et l'autre perpendiculairement, a été démontrée d'une manière évidente par les expériences de M. Knigth, physicien anglais, en cherchant à voir si cette tendance ne pourrait pas être détruite par un mouvement rapide et circulaire imprimé à des graines germantes. M. Dutrochet, en répétant les expériences de ce physicien, a obtenu absolument les mêmes résultats.

Pour nous, plusieurs causes nous paraissent contribuer à ce phénomène : 1° la lumière ; 2° la forme et la nature de ces parties ; 3° le nœud vital.

En se dirigeant perpendiculairement à la terre la radicule semble éviter la lumière, les expériences qui ont été faites à ce sujet sur le gui le prouvent pour ainsi dire. Si l'on fait germer des graines d'une plante sur la face interne des vitres d'une croisée d'appartement, on verra toutes les radicules se diriger vers l'intérieur de l'appartement pour y chercher l'obscurité. Si au contraire, on prend une de de ces graines chez laquelle la germination est développée et qu'on l'applique sur la vitre, mais au dehors de l'appartement, on verra la radicule tendre à rentrer en quelque sorte dans l'appartement, pour éviter la lumière.

L'influence de cet agent, sur cette partie de l'embryon, est susceptible d'une certaine explication en s'appuyant sur la nature et les fonctions auxquelles elle est destinée.

Cette radicule, étant formée d'un tissu essentiellement cellulaire et vasculaire trop tendre, parcequ'il renaît à chaque instant, ne peut résister à la lumière sans être altérée par suite d'une trop grande réaction; d'ailleurs cette altération la rendrait impropre à pomper les sucs nécessaires à la vie du végétal à laquelle elle doit en partie pourvoir. La forme déliée des radicules ne montre-t-elle pas qu'elles sont destinées à s'implanter dans un milieu qui leur oppose une résistance plus forte que celle que l'atmosphère leur ferait éprouver. La forme et la nature de la gemmule indiquent au contraire qu'elle est destinée à vivre et à se diriger dans l'atmosphère, la surface plane des parties qui la composent et leur nature montrent que leur fonction est d'absorber l'humidité de l'atmosphère comme celle de la radicule est d'absorber l'humidité de la terre. Nous nous étendrons davantage sur les fonctions de la radicule et de la gemmule en parlant de l'ascension de la sève.

Le nœud vital, dont l'existence a été niée par la plupart des physiologistes, doit prendre une grande part dans la direction des deux parties extrêmes d'un végétal. Je crois que ces physiologistes, en refusant d'admettre l'existence du nœud vital, n'ont pas voulu dire qu'il n'existe aucune force dans l'intérieur de l'embryon qui exerce une influence sur la direction de la gemmule et de la radicule ; ils ont plutôt voulu nier que cette propriété appartient exclusivement à cette partie qu'on appelle généralement collet de la racine. On peut cependant démontrer d'une manière incontestable qu'il existe une partie dans l'embryon qui est plus sensible que les autres et où réside, si je puis m'exprimer ainsi, la vitalité de l'être. Ce n'est pas dans la gemmule ni dans la radicule que cette force existe, puisqu'on peut les enlever un grand nombre de fois et qu'elles renaissent toujours sans détruire cette force ; où siége donc cette dernière, si ce n'est dans le point qui sépare la gemmule de la radicule, du moins c'est la place qu'on peut lui assigner d'après les effets qu'elle produit.

Qu'on donne donc à cette force le nom de nœud vital ou tout autre, peu importe, elle n'en existe pas moins, et par sa position elle

peut bien exercer sur la gemmule et la radicule une action spéciale qu'elle peut continuer et qu'elle continue à exercer tant que ces parties ne sont pas parvenues à leur dernier développement ; ce sont elles qui donnent naissance au végétal, la gemmule en formant la tige aérienne et la radicule la tige souterraine. Ces deux tiges ne sont que la continuation de la même, seulement l'une se dirige dans l'air parceque la nature le veut, et l'autre dans le sol parceque la nature l'exige aussi.

DE L'ASCENSION DE LA SÈVE.

Dans la germination, l'embryon s'est développé, et il est arrivé un moment que la nourriture que les cotylédons lui fournissaient lui est devenue insuffisante ; alors il a fallu que d'autres parties lui en procurent une plus abondante et plus appropriée. C'est pourquoi la nature, sachant tout prévoir, a placé dans l'embryon deux parties qui, une fois qu'elles sont parvenues à certains développements, peuvent se suffire à elles-mêmes et plus tard au végétal entier auquel elles vont donner naissance. D'où l'on voit que les parties les plus essentielles d'un végétal à l'état rudimentaire sont celles qui doivent pourvoir à son existence ; ces parties, avons-nous déjà dit, sont : la gemmule et la radicule. Mais de quelle manière ces parties peuvent-elles nourrir le végétal qui va s'accroître ? C'est en puisant dans le milieu dans lequel elles sont plongées une certaine quantité d'eau chargée de divers éléments, et c'est ce liquide qui, après avoir éprouvé quelques modifications dans sa composition, constitue la sève.

Peu de physiologistes s'accordent sur le mode d'absorption des radicules, beaucoup d'opinions ont été émises sur ce sujet. Cependant l'on ignore la véritable cause qui préside à ce phénomène

Certains physiologistes attribuent cette absorption à la propriété

hygroscopique que possèdent les spongioles, d'autres à la capillarité et à l'hygroscopicité tout à la fois ; selon d'autres les radicules étant formées d'un tissu cellulaire, et chacune de ces cellules communiquant entre elles, lorsque l'eau a pénétré dans une des cellules, celle-ci se contracte par une irritabilité qui lui est propre, force le liquide qu'elle contient à monter dans l'utricule supérieure, et ainsi de suite.

Pour nous, les radicules se terminant par des filets très déliés qui le sont eux-mêmes par de petits renflements appelés spongioles, comme celles-ci sont composées d'un tissu cellulaire très tendre et très hygrométrique, l'eau les pénètre avec la plus grande facilité ; la capillarité et l'endosmose de M. Dutrochet peuvent également beaucoup contribuer à l'introduction de l'eau dans les spongioles et les radicules. C'est bien le cas de faire intervenir la capillarité ; si elle n'agit pas dans cette circonstance, elle ne peut agir nulle part, car il n'existe aucune partie dans un végétal qui puisse mieux être comparée aux tubes capillaires que les parties qui composent ces radicules.

Comment la sève, une fois absorbée par les spongioles et les radicules, peut-elle arriver jusqu'à la dernière ramification du végétal ? cette question n'est encore guère éclaircie; et la raison de ce fait est aussi ignorée que tant d'autres en physiologie végétale: cependant c'est l'une de celles dont on s'est le plus occupé.

D'après MM. Grew et Théodore de Saussure, le tissu végétal étant composé d'utricules qui communiquent les unes aux autres, lorsque la sève a pénétré l'une, celle-ci étant très irritable, elle force le liquide qu'elle contient à monter dans l'utricule supérieure ; chaque utricule se contractant pour la même cause que la précédente, le liquide monte d'utricule à utricule, ainsi de suite jusqu'au sommet du végétal.

Ce jeu des utricules est bien insuffisant pour expliquer l'ascension de la sève, surtout lorsqu'elle est dans sa plus grande force.

Pérault pensait que la sève était élevée dans les tissus par une sorte de fermentation ; cette opinion n'a pu longtemps se soutenir. Elle ne peut avoir lieu parceque les éléments que la sève contient

seraient transformés en d'autres qui ne seraient plus propres à servir de nourriture au jeune végétal.

Malpighi attribuait l'ascension de la sève à la raréfaction et à la condensation alternatives par la chaleur; cette opinion peut être vraie, mais en s'appuyant sur elle seule il est aussi impossible d'expliquer ce phénomène.

Delahire croyait que les vaisseaux séveux étaient munis de valvules semblables à celles qu'on observe dans les viscères des animaux, et que la sève était poussée ainsi de proche en proche jusqu'à la partie supérieure du végétal. Un grand nombre de physiologistes ont cherché à découvrir ces valvules; mais, armés des meilleurs microscopes, il leur a été impossible de les apercevoir. C'est ce qui détruit l'hypothèse de M. Delahire, qui paraissait de prime abord très vraisemblable.

Quelques-uns ont cru que les racines jouissaient d'une force d'impulsion capable de pousser la sève à une très grande hauteur; il est facile de prouver qu'elles ne jouissent aucunement de cette propriété. Ne voit-on pas tous les jours la sève circuler dans une bouture qui manque de racines et dans des branches séparées du tronc? Combien n'existe-t-il pas de végétaux, les *cactus*, par exemple, qui n'ont pas de racines et pourtant chez lesquels la sève circule très bien.

Certains physiologistes ont pensé que l'évaporation qui se fait dans les feuilles et dans d'autres parties du végétal produisant continuellement un vide, la sève montait facilement, éprouvant moins d'obstacles. Cette cause peut bien exercer une grande influence sur le mouvement de la sève; mais elle n'est pas aussi puissante qu'on a bien voulu le dire, le plus grand mouvement de la sève se faisant à une époque où il n'y a pas encore de feuilles; et de plus il me semble que le vide ne peut pas se faire dans la partie supérieure des vaisseaux par suite de l'évaporation, parceque les mêmes ouvertures qui ont permis à la vapeur d'eau de s'échapper doivent permettre à l'eau de rentrer.

M. Dutrochet a émis une théorie sur ce sujet, qui est basée sur cette

propriété remarquable que possèdent toutes membranes organisées, soit animale, soit végétale, de permettre à un liquide moins dense de les traverser lorsqu'elles en contiennent un plus dense. Il a donné à la force qui intervient dans ce phénomène le nom d'endosmose, et il a appelé exosmose la réaction inverse, c'est à dire qu'en mettant le liquide le moins dense dans la vésicule et en plongeant celle-ci dans un liquide plus dense, le premier liquide était attiré au dehors de la vésicule par le second. C'est toujours le même fait auquel on a bien voulu donner deux noms différents ; c'est toujours le passage d'un liquide moins dense vers un plus dense.

Ce phénomène est tout à fait contraire aux lois de la physique ; car en mettant un liquide plus dense au dessus d'un moins dense et en les séparant par une membrane perméable, il y aura bien ascension du liquide le moins dense, mais à condition que le liquide le plus dense traversera aussi la membrane pour se mélanger au moins dense, et cela jusqu'à ce que la densité des deux liquides devienne la même par suite de leur mélange, sans qu'il y ait ni ascension ni dépression dans le tube, comme cela a lieu dans l'expérience de M. Dutrochet.

Une des questions sur lesquelles on a été plus de temps à s'accorder est sans contredit celle qui a pour objet la route de la sève; mais les expériences de MM. Coulon et Bonnet ont jeté un grand jour sur cette partie de la physiologie végétale ; cependant on est encore bien loin d'être d'un accord parfait sur ce point important. Ainsi les uns veulent qu'elle ne monte que par les vaisseaux qui occupent les couches ligneuses les plus voisines du canal médullaire, d'autres par les méats inter-cellulaires, d'autres enfin par le ligneux, le liber et l'aubier tout à la fois.

Pour démontrer que la sève ne montait pas par les couches extérieures, on a fait une forte ligature au tronc d'un arbre dicotylédone, et on a vu se former un bourrelet au dessus de cette ligature et point au dessous, d'où l'on a tiré cette double conclusion 1° que la sève ne montait pas par les couches extérieures puisqu'il ne s'était pas formé

de bourrelet au dessous de la ligature ; 2° que le bourrelet formé au dessus était dû à la sève descendante.

J'ai répété ces expériences un grand nombre de fois, et j'ai toujours vu se former deux bourrelets l'un au dessus et l'autre au dessous de la ligature que j'avais faite ; à la vérité le bourrelet supérieur etait beaucoup plus gros que l'inférieur. En faisant une seconde ligature un peu au dessus de la première, ce qui aurait dû interrompre la sève descendante, j'ai remarqué qu'il se formait tout aussi bien un bourrelet sur la ligature d'en haut que sur celle d'en bas. Ces faits me portent à croire que la sève n'a pas deux mouvements réguliers, l'un ascendant et l'autre descendant, mais qu'elle monte ou descend d'après certaines circonstances. Par exemple, si les racines sont plongées dans un sol plus humide que l'atmosphère, la sève monte ; si au contraire la sève est plus sèche que l'atmosphère, la sève descend.

Le mouvement ascensionnel de la sève n'est pas le résultat d'une action spéciale ; elle monte aussi bien dans un sens que dans un autre : pour s'en assurer on n'a qu'à prendre une tige d'un jeune végétal dont on aura enlevé les rameaux, et à la plonger dans un liquide, soit par sa partie supérieure, soit par sa partie inférieure ; l'on verra la sève monter indistinctement par l'une ou l'autre de ces parties. On peut encore s'en assurer par le fait suivant : si on examine une tige de sureau avec un bon microscope lorsque la sève est dans sa plus grande force, on aperçoit assez distinctement les mouvements de la sève ; on voit que chaque gouttelette est séparée soit par de l'air ou par tout autre gaz, et que la sève tend constamment à monter verticalement ; cependant on peut modifier cette marche, si l'on place la lame de sureau de manière à ce que les vaisseaux soient couchés horizontalement ; dans quelques-uns on verra circuler la sève de droite à gauche, et dans d'autres de gauche à droite, indifféremment.

Les théories émises jusqu'à ce jour sur les causes de l'ascension de la sève nous paraissent aussi hypothétiques et peut-être plus que celles

qui l'ont été sur sa route ; en se basant sur elles, il est de toute impossibilité de se rendre compte de la rapidité avec laquelle elle monte à certaines époques, par exemple, au printemps et dans les temps orageux.

Nous allons chercher à expliquer les principales causes qui contribuent à ce phénomène : peut-être serons-nous aussi impuissants que ceux qui nous ont précédés ; nous n'avons pas la prétention d'avoir trouvé des bases plus solides que celles sur lesquelles ils se sont appuyés, mais elles sont au moins aussi probables que les leurs.

Une fois que la sève a pénétré dans les spongioles et les radicules, elle monte à une certaine hauteur soit par l'impulsion qu'elle reçoit de celle que les spongioles absorbent continuellement, soit par la capillarité et l'endosmose, et quand elle est arrivée à cette partie qu'on appelle improprement le collet de la racine, étant toujours poussée en avant par celle que continuent à absorber les racines, elle monte toujours ; mais lorsqu'elle est parvenue à une certaine hauteur dans la tige, la chaleur vient seconder les trois causes précédentes.

La chaleur agit en stimulant les organes, en dilatant les gaz contenus dans la sève et en élevant un peu la température de celle-ci ; alors il s'établit par une loi bien connue en physique des courants ascendants ; ces courants entraînent la sève dans leurs mouvements. Les gaz renfermés dans la sève et qui y sont en assez grand nombre, en se dilatant, tendent à occuper beaucoup de volume, et comme les vaisseaux qui les contiennent ne peuvent que très peu se dilater, alors ces gaz sont obligés de monter et entraînent avec eux la sève de la même manière que les courants cités plus haut.

On ne peut pas refuser à la chaleur d'agir sur la sève comme elle agit sur le mercure renfermé dans les thermomètres; si elle a une couche plus épaisse à traverser dans le premier cas, d'un autre côté, l'enveloppe étant un corps terne, elle réfléchit moins la chaleur que dans le second, et elle agit sur des matières qui sont pour ainsi dire douées d'une certaine vie, tandis que dans le second cas, non seulement la chaleur est réfléchie, mais elle agit sur un corps doué

de l'inertie la plus complète, si toutefois on refuse l'activité à la matière brute.

Ce qui prouve encore l'action de la chaleur sur le mouvement de la sève c'est que l'hiver elle reste stationnaire jusqu'à ce que la chaleur du printemps la fasse sortir de cet état. Cette saison exerce aussi une influence toute spéciale sur la sève et sur tous les êtres existants qui, à cette époque, éprouvent des modifications dans quelques parties de leur organisme.

Cette action du printemps est facile à expliquer; tous les êtres ayant été soumis pendant un certain temps à une température très basse qui paralysait tous leurs mouvements, le moindre rayon de calorique suffit pour les faire sortir de cet état de langueur. La sève est aussi plus abondante à cette époque qu'à aucune autre, parceque la terre contient plus d'humidité que jamais; la température étant très douce, elle ramollit toutes les parties des végétaux qui permettent alors à la sève de circuler plus librement; c'est pourquoi elle monte alors en si grande abondance et avec une telle rapidité.

Le mouvement de la sève est encore accéléré par l'électricité, ce qui est très facile à vérifier surtout dans des temps orageux.

Les feuilles contribuent aussi au mouvement de la sève, mais leur action n'est pas aussi grande qu'on a bien voulu le dire; combien n'y a-t-il pas de végétaux qui sont dépourvus de feuilles chez lesquels le phénomène n'a pas moins lieu pour cela. Ainsi l'*Euphorbia canariensis*, l'*Euphorbia antiquorum* et les *Cactus*.

Les bourgeons nous paraîtraient exercer une plus grande influence sur l'ascension de la sève que les feuilles, et je crois que c'est à tort qu'on n'a pas étudié d'une manière toute spéciale leur intervention dans ce fait. Cependant quelques physiologistes ont reconnu cette action des bourgeons sur l'ascension de la sève d'août; ce n'est pas étonnant que leur influence ait été remarquée plutôt à cette époque qu'au printemps; c'est qu'au mois d'août les parties qui devraient prendre part à l'accomplissement de ce phénomène commencent à se détériorer, ainsi les feuilles deviennent jaunes, leurs stomates se

bouchent, par conséquent elles ne peuvent plus guère absorber les fluides contenus dans l'atmosphère. La terre est devenue aride, pour cette raison les spongioles ne peuvent pas non plus absorber beaucoup de suc ; comme alors il n'y a que les bourgeons qui continuent à végéter et qu'ils ont besoin de s'approprier des éléments pour se développer, c'est en stimulant fortement les organes qui doivent les leur fournir qu'ils déterminent ce dernier mouvement de la sève.

L'influence des bourgeons sur l'ascension de la sève est démontrée d'une manière assez satisfaisante par l'expérience suivante : si en hiver on introduit la partie supérieure d'un cep de vigne portant des bourgeons dans une serre chaude, et qu'on laisse l'autre partie exposée au froid, l'on verra circuler la sève dans tout le pied de vigne et les bourgeons portés sur la partie qui est sous la serre se développer et donner naissance à des feuilles, tandis que la partie qui est restée exposée au froid ne donnera aucun signe de vie. On ne peut pas dire, dans cette circonstance, que les spongioles ainsi que les feuilles aient concouru à ce phénomène, les premières étant dans un sol dont la température est si basse qu'elles sont paralysées, les secondes n'existant pas peuvent encore bien moins y prendre part.

La chaleur intervient aussi pour beaucoup dans ce fait, mais s'il n'y avait qu'elle qui intervînt, les bourgeons ne se développeraient pas ; ces derniers étant stimulés par la chaleur, ils stimulent à leur tour la sève qui est engourdie par le froid, afin qu'elle fournisse des matériaux qu'ils puissent s'assimiler.

Les bourgeons doivent même contribuer à l'introduction de l'eau dans les spongioles et les radicules, lorsque le végétal est encore dans l'enfance. N'est-ce pas par la gemmule, qui primitivement est un bourgeon, que s'accomplissent les premiers phénomènes vitaux. Ce bourgeon, pour développer les parties qui le composent, a besoin de nourriture, et comme il n'y a alors que la radicule qui puisse la lui procurer, il les stimule pour l'obtenir ; la sève est donc forcée de monter.

La plante en croissant se couvre de bourgeons qui vont prendre la plus

grande part au développement de l'individu, il leur faut donc nécessairement une nourriture très abondante; c'est pour cette raison qu'ils doivent favoriser considérablement l'ascension de la sève, soit au printemps, soit au mois d'août. En résumé, pour nous, les principales causes de l'ascension de la sèves ont : la propriété hygrométrique des spongioles et des radicules, l'action des bourgeons et de la chaleur, en second lieu, l'endosmose, l'électricité et la capillarité, toutes ces causes étant secondées par la force vitale.

Route de la Sève.

Nous pensons que la sève monte dans les végétaux dicotylédones non seulement par les vaisseaux qui existent dans les couches ligneuses les plus voisines du canal médullaire, mais aussi à travers tout le ligneux et l'aubier et quelquefois par l'écorce et les méats inter-cellulaires et par les nombreuses anastomoses des vaisseaux entre eux. S'il en était autrement, comment expliquerait-on l'ascension de la sève lorsqu'on a fait à un arbre des entailles à diverses hauteurs, de manière à interrompre tous les vaisseaux. Pour se convaincre que la sève ne monte pas seulement par les couches ligneuses, on n'a qu'à faire un trou à un végétal au moyen d'une tarrière ; l'on verra, avant même d'arriver à l'aubier, quelques gouttes de liquide, et elles augmenteront à mesure que l'on pénétrera plus profondément ; cette expérience sera surtout très sensible si on la fait au printemps.

On pourra me répondre que les premières gouttelettes sont fournies par la sève descendante; mais nous avons cherché à démontrer que la sève n'avait qu'une seule marche.

La sève, aussitôt qu'elle a pénétré dans l'intérieur des racines, commence à s'élaborer, et même une partie des éléments qui entrent dans sa composition se fixent dans les différents tissus du végétal, et plus la sève monte, plus elle augmente de densité ; s'il en était autrement, l'endosmose de M. Dutrochet ne serait d'aucune importance

dans le mouvement de la sève, puisqu'elle est basée principalement sur cette propriété. Nous croyons que l'élaboration de la sève dans l'intérieur du végétal s'effectue de la même manière que dans les feuilles, seulement avec plus de lenteur; l'eau entre dans la composition du végétal soit à l'état d'eau, soit par son oxigène ou son hydrogène séparément, soit que l'un de ces éléments forme avec d'autres substances contenues dans la sève le carbone, par exemple, des matières nutritives. Une partie de cette eau est rejetée au dehors par les pores nombreux qui existent dans les couches corticales, c'est ce qui constitue l'expiration. Ce sont les expériences de MM. Holes et Sennebier qui ont prouvé qu'une partie de l'eau de la sève était employée à servir de nourriture au végétal et que l'autre partie était rejetée au dehors. Cette eau est non seulement utile par ses propres éléments, mais aussi par l'air, le gaz carbonique et les sels qu'elle tient en dissolution.

L'air contenu dans l'eau est non seulement utile aux végétaux qui s'assimilent une partie de ses éléments, mais elle exerce aussi une certaine influence sur leurs organes en les stimulant. Ce qui le prouve, c'est que si à l'aide d'une machine pneumatique on retire tout l'air qu'ils contiennent ils ne tarderont pas à perdre toute leur sensibilité, et par conséquent cesseront de fonctionner. Les sels que contient la sève sont déposés dans les différentes parties du végétal à mesure qu'elle monte ; reste à dire à présent ce que devient le gaz carbonique. Nous croyons que la décomposition de ce gaz peut aussi bien s'effectuer dans l'intérieur du végétal que dans les feuilles ; on sait que la partie verte de ces organes possède la propriété de décomposer le gaz carbonique au contact de la lumière solaire ; pourquoi refuserait-on à la partie du végétal qui a formé cette matière verte (c'est à dire aux couches herbacées) de jouir également de cette faculté ? On m'objectera sans doute que la lumière agit plus directement sur les feuilles que sur les couches herbacées.

Assurément que l'action de la lumière est plus intense dans un cas que dans l'autre; mais si l'on refuse totalement à la lumière d'agir

sur les couches herbacées, comment expliquera-t-on la source du carbone qui existe en si grande quantité dans les plantes qui croissent dans l'obscurité et dans celles qui naissent au fond de l'eau; ce carbone n'a pas été introduit dans ces plantes à l'état de carbone puisqu'il n'existe qu'en très petite quantité dans la terre et qu'il est insoluble dans l'eau; il faut nécessairement qu'il y ait été introduit à l'état de gaz carbonique; peut-être que dans cette circonstance c'est une cause tout autre que la lumière qui intervient pour décomposer ce gaz, et il peut bien se faire qu'elle ne soit pas plus connue que tant d'autres en physiologie végétale; nous croyons qu'on fait jouer un trop grand rôle à la lumière dans cette sorte de réaction.

Toute la sève ne s'élabore pas dans l'intérieur du végétal, et même lorsqu'elle monte rapidement la plus grande partie doit arriver aux feuilles telle qu'elle a été introduite dans les racines, et là, c'est à dire dans les feuilles, elle se dépouille de l'excès d'eau qu'elle contient, transforme son gaz carbonique en carbone, et ainsi élaborée, elle prend une direction opposée à la première, descend entre le liber et l'aubier, et forme ce que l'on appelle la sève descendante.

Pour nous, le principal usage des feuilles ne serait pas de servir à décomposer le gaz carbonique, mais d'absorber les fluides contenus dans l'atmosphère; leur forme plane, leur organisation essentiellement cellulaire et vasculaire ainsi que leurs nombreuses stomates semblent l'indiquer. Elles naissent dans l'atmosphère afin d'absorber, avons-nous dit, les fluides nécessaires à la nutrition du végétal lorsque les spongioles ne peuvent plus tirer aucun suc de la terre, celle-ci étant très aride. Il est facile de montrer la grande avidité des feuilles pour l'eau; pour cela, l'on n'a qu'à séparer une branche de son tronc et à faire en sorte que la face supérieure des feuilles soit en contact avec l'eau; on ne tardera pas à voir celle-ci sortir par l'extrémité de la branche, et si on continue à humecter les feuilles, la branche conservera sa vitalité pendant quelque temps.

On peut encore, si l'on veut, prendre un jeune végétal et le planter dans du sable bien desséché; si l'on humecte les feuilles, on verra

le sable dans lequel sont plongées les racines s'humecter plus ou moins, selon la quantité d'eau absorbée. D'ailleurs, pourquoi les feuilles ne pourraient-elles pas remplir les mêmes fonctions que les racines, leur nature étant à peu de chose près la même ; ces deux parties extrêmes d'un végétal sont formées toutes deux de tissu cellulaire et de tissu vasculaire, seulement les feuilles possèdent en plus la partie verte qui leur est indispensable pour un des usages auxquels elles sont destinées ; cette partie n'existe pas dans les radicules, parcequ'elle leur serait plutôt nuisible qu'utile.

Pour voir la grande analogie qui existe entre les feuilles et les racines, on n'a qu'à arracher un jeune végétal et à le planter de telle sorte que ses rameaux soient dans la terre et ses radicules dans l'air ; des bourgeons naîtront sur les radicules, puis des feuilles, de même que les rameaux donneront naissance à de petites radicules ; cette expérience est facile à vérifier sur le saule et l'acacia. Les feuilles et les radicules ne diffèrent donc réellement que par leur forme et leur texture. Les feuilles sont planes afin d'absorber, avons-nous dit, les fluides contenus dans l'atmosphère par un plus grand nombre de points à la fois ; les radicules au contraire sont très effilées, afin qu'elles puissent s'enfoncer plus facilement dans la terre pour puiser les sucs qu'elle renferme.

J'ai émis dans cette thèse quelques idées contraires à celles de bien des personnes dont l'opinion fait foi dans la science, peut-être me suis-je trompé ; aussi réclamerai-je l'indulgence à cause de la difficulté du sujet.

SYNTHÈSES

DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

SIROP DE RAIFORT COMPOSÉ.

(*Sirop antiscorbutique.*)

SYRUPUS COMPOSITUS DICTUS ANTISCORBUTICUS.

℞ Feuilles récentes de Cochlearia (*Cochlearia officinalis*).	333
—— de Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*). .	333
—— de Cresson (*Nasturtium officinale*) . .	333
Racine de Raifort (*Cochlearia armoracia*). . .	333
Oranges amères (*Citrus Bigaradia*). . . .	333
Cannelle (*Laurus cinnamomum*). . . .	5,33
Vin blanc généreux (*Vinum album*). . . .	1500
Sucre (*Saccharum*).	1500

Incisez les plantes et les oranges amères; concassez la cannelle; mettez le tout dans la cucurbite d'un alambic; ajoutez-y le vin blanc, et après deux jours de macération distillez à la chaleur du bain-marie pour obtenir 500 grammes de liqueur aromatique, dans laquelle vous ferez fondre en vase clos la moitié du sucre prescrit.

Passez avec expression les matières restées dans le bain-marie; clarifiez les liqueurs par le repos; ajoutez-y le sucre, et faites un

sirop que vous clarifierez avec les blancs d'œufs et que vous passerez; quand il sera presque complétement refroidi vous y mélangerez le premier sirop aromatique.

GELÉE DE MOUSSE DE CORSE.

GELATINA CUM HELMINTHO-CORTHO.

℞	Mousse de Corse (*Fucus helmintho-corthon*).	128
	Sucre blanc (*Saccharum album*).	256
	Vin blanc (*Vinum album*).	256
	Colle de poisson (*Ichthyocolla*).	16

Faites bouillir la mousse de Corse pendant une heure dans une suffisante quantité d'eau, pour obtenir environ 250 grammes de liqueur; passez avec expression; ajoutez le sucre, le vin blanc et la colle de poisson que vous aurez fait ramollir par macération dans 31 grammes d'eau, et faites cuire en consistance de gelée : passez à travers une étamine, et portez dans un lieu frais.

EXTRAIT DE BELLADONE AVEC LA FÉCULE VERTE.

EXTRACTUM BELLADONÆ CUM FECULA.

℞ Belladone (*Atropa belladona*) en fleurs. . . . 3000

Ecrasez la Belladone et exprimez-en le suc; passez celui-ci à travers une toile, et divisez-le dans des assiettes de faïence en couches de deux lignes d'épaisseur environ; mettez ces assiettes dans une étuve que vous entretiendrez à une température de 35 à 40 degrés jusqu'à ce que le suc soit entièrement desséché; sortez alors les assiettes de l'étuve, et aussitôt que l'extrait se sera suffisamment ramolli à l'air pour pouvoir être détaché aisément enfermez-le dans des pots ou dans des bouteilles à large ouverture, que vous boucherez avec des bouchons de liége et que vous goudronnerez.

TEINTURE DE DIGITALE.

TINCTURA CUM FOLIIS DIGITALIS PURPUREÆ.

℞	Feuilles de Digitale (*Digitalis purpurea*) . . .	500
	Alcool à 34° Cart. (86 cent.) (*Alcool*) , . .	1500

Contusez les feuilles de digitale, et faites-les macérer pendant quinze jours dans l'alcool; passez avec expression; filtrez.

EMPLATRE DE SAVON.

EMPLASTRUM CUM SAPONE.

℞	Emplâtre simple (*Emplastrum simplex*). . .	1000
	Cire blanche (*Cera alba*)	48
	Savon blanc (*Sapo albus*).	62,5

Faites liquéfier l'emplâtre avec la cire; ajoutez-y le savon que vous aurez divisé avec un couteau ou avec une râpe; incorporez-le par l'agitation.

On ajoute souvent du camphre à cet emplâtre; le mieux est de l'y incorporer à mesure du besoin. La dose la plus ordinaire est de 22 centigrammes de camphre par 31 grammes d'emplâtre.

OXIDE ROUGE DE MERCURE.

(Peroxide de Mercure.)

OXIDUM HYDRARGYRICUM.

℞	Mercure pur (*Hydrargyrum*).	300
	Acide nitrique (*Acidum nitricum*) à 35°. . . .	300

Introduisez le mercure dans un matras à fond plat, versez l'acide, et placez le matras sur un bain de sable tiède jusqu'à ce que le métal soit entièrement dissous. Augmentez alors graduellement la chaleur pour vaporiser le liquide. Quand le nitrate de mercure sera desséché élevez la température pour le décomposer, continuez jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses jaunes orange; laissez refroidir lentement l'oxide avant de le retirer du matras. Si la température avait été trop élevée, ou l'action de la chaleur trop prolongée, l'oxide lui-même serait décomposé en oxigène et en mercure; on obtiendrait, au contraire, un oxide mélangé de sous-nitrate de mercure si l'on n'avait pas chauffé suffisamment pour décomposer tout l'acide nitrique.

PROTOCHLORURE D'ANTIMOINE.

(*Beurre d'Antimoine.*)

CHLORURETUM STIBICUM.

℞ Sulfure d'antimoine (*Sulfuretum stibicum*). . . . 500
Acide chlorhydrique (*Acidum chlorhydricum*). . Q. S.

Introduisez le sulfure dans un matras; adaptez au col de ce matras deux tubes, l'un en S, l'autre droit et long; placez le tout sur un petit fourneau, sous une bonne cheminée; versez l'acide par petites portions à l'aide du tube en S; agitez de temps en temps le matras; élevez graduellement la température jusqu'à l'ébullition; soutenez-la pendant une demi-heure environ; laissez refroidir; décantez dans une capsule en porcelaine; évaporez au bain de sable jusqu'au tiers à peu près; mettez ensuite la solution concentrée à déposer dans un vase long et étroit; introduisez le liquide clair dans une cornue en verre adaptée à un matras; distillez avec précaution; rejetez les premières portions du produit tant qu'elles ne précipiteront pas par l'addition de l'eau; recueillez les portions suivantes jusqu'à ce que le liquide distillé se fige complètement en se refroidissant; changez alors le récipient; adaptez-en un nouveau bien sec, et passez de temps à autre un charbon ardent sous l'extrémité inférieure du col de la cornue pour éviter qu'il ne s'obstrue. Lorsque la distillation sera achevée, liquéfiez le produit en chauffant le récipient dans un

bain-marie; coulez-le dans de petits flacons longs et étroits, et conservez-le pour l'usage.

On obtient le chlorure d'antimoine liquide en exposant le chlorure solide au contact de l'air.

SULFURE DE SODIUM CRISTALLISÉ.

(*Hydrosulfate de Soude.*)

SULFURETUM SODICUM CUM AQUA.

℞ Soude caustique (*Oxidum sodicum*). 100

Dissolvez-la dans l'eau, de manière à obtenir une dissolution marquant 25° à l'aréomètre. Faites passer dans cette dissolution un courant de gaz acide sulfhydrique, jusqu'à ce qu'elle cesse d'en absorber. Maintenez la liqueur à l'abri du contact de l'air; elle laissera déposer des cristaux incolores transparents de sulfhydrate (hydrosulfate) de soude. Faites-les égoutter sur un entonnoir, et conservez-les pour l'usage dans des flacons exactement fermés.

Cet hydrosulfate est employé à la préparation de quelques eaux minérales sulfureuses.

DEUTONITRATE ACIDE DE MERCURE LIQUIDE.

(*Nitrate de Mercure liquide.*)

NITRAS HYDRARGYRICUS ACIDO NITRICO SOLUTUS.

℞ Mercure (*Hydrargyrum*). 100
Acide nitrique (*Acidum nitricum*) à 35°. . . 200

Faites dissoudre le mercure dans l'acide nitrique, et évaporez la dissolution jusqu'à ce qu'elle soit réduite aux trois quarts de son poids primitif, c'est à dire à 225.

Le nitrate acide de mercure est un liquide dense et très caustique, que la potasse précipite en jaune.

